

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Explosives simulation method for army training

Patent Number: DE19617060

Publication date: 1997-11-06

Inventor(s): SPENGLER RICHARD (CH); GODA WILFRIED (DE); KAUFFELDT RALF (DE);
MAREK JAN DR (DE); CHRISTIANS ERNST (DE)

Applicant(s):: C O E L ENTWICKLUNGSGESELLSCHA (DE)

Requested
Patent: ☐ DE19617060Application
Number: DE19961017060 19960429Priority Number
(s): DE19961017060 19960429IPC
Classification: F41G3/26 ; F41J5/02EC
Classification: F41G3/26, F41A33/04

Equivalents:

Abstract

The method involves simulating the effect of explosive devices, like artillery, mortars, mines etc. on combat units on a spatially limited training ground. The training ground is equipped with a multitude of explosive devices to be simulated. The explosive devices to be simulated are signature bodies, which are distributed spatially on the training ground, and which are activated by a control center preferably at approach of a combat unit, selectively or directly in front of the combat unit. Each signature body (1) is preferably equipped with an electronic identification feature, and is activated from the control center by an emitted radio or laser light signal.

Data supplied from the esp@cenet database - 12



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 17 060 A 1**

⑥ Int. Cl.⁸:
F 41 G 3/26
// F 41 J 5/02

⑳ Aktenzeichen: 196 17 060.5
㉔ Anmeldetag: 29. 4. 96
㉕ Offenlegungstag: 6. 11. 97

DE 196 17 060 A 1

㉑ Anmelder:
C.O.E.L. Entwicklungsgesellschaft mbH, 22880
Wedel, DE

㉒ Vertreter:
Meyer, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 20354 Hamburg

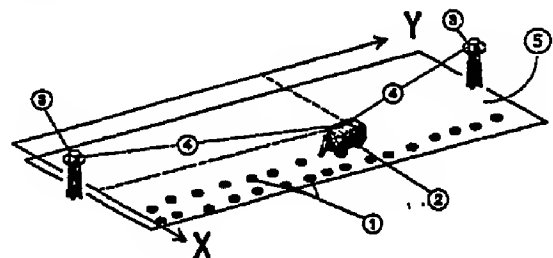
㉓ Erfinder:
Spengler, Richard, Ittlen, CH; Christians, Ernst,
24558 Henstedt-Ulzburg, DE; Kauffeldt, Ralf, 22547
Hamburg, DE; Marek, Jan, Dr., 25337 Elmshorn, DE;
Goda, Wilfried, 22559 Hamburg, DE

㉔ Entgegenhaltungen:
DE 29 05 422 A1
US 47 44 761

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥ Verfahren zur Simulation der Wirkung von Sprengsätzen auf Gefechtseinheiten

⑦ Es wird ein Verfahren zur Simulation der Sprengwirkung, hervorgerufen durch Artillerie- und Mörsergranateinschläge, Minen usw. auf einem räumlich begrenzten Übungsplatz (5) angegeben, wobei der Übungsplatz mit einer Vielzahl von Signaturkörpern (1) versehen wird, deren Lage verfahrensbedingt bekannt ist und die selektiv von einer Zentrale



DE 196 17 060 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Simulation der Wirkung von Sprengsätzen, wie Artillerie, Mörser, Minen usw. auf Gefechtseinheiten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur Schulung von Kampfverbänden des Militärs im freien Gelände dienen räumlich begrenzte Übungsplätze, auf denen ein realitätsnahes Gefechts-
training durchgeführt werden kann. Hierzu ist es bekannt, Lichtschuß-
simulatoren zu verwenden, die an die von der Infanterie getragenen Waffen gekoppelt sind oder die mit dem verwendeten Gerät, wie Flugkörpern, Panzern usw., verbunden sind. Derartige Simulatoren sind beispielsweise in der DE 22 62 605.7 oder DE 28 46 962.7 beschrieben. Eine weitere Verbesserung der Realitätsnähe der Gefechtsausbildung erfordert den Einbezug der indirekten Waffen wie Artillerie, Mörser und Minen.

Aus der Zeitschrift Wehrtechnik Heft 10, 1995, ist ein solches System unter dem Oberbegriff "Gefechts-
übungszentrum" bekannt. Bei diesem Zentrum werden u. a. alle Gefechtsteilnehmer zusätzlich zum Lichtschuß-
simulator mit einer "Teilnehmereinheit" ausgerüstet. Jede Teilnehmereinheit besteht u. a. aus einem GPS-
gesteuerten Signalempfänger, einer Steuerelektronik und zusätzlichen elektrischen Schnittstellen zum Licht-
schußsimulator. Über diese Ausrüstung kann die von einer Zentrale eingespielte Lage des simulierten Artillerie-
feuers oder die Wirkung von Minenfeldern gesteuert und die simulierte Wirkung auf die Simulatoren der
Übungsteilnehmer übertragen werden. Dieses prinzipiell leistungsfähige System verursacht durch die komplexe Teilnehmereinheit erhebliche Ausrüstungskosten pro teilnehmendem Gefechtsfahrzeug. Die zusätzliche
Ausrüstung des Infanteristen mit der Teilnehmereinheit (zusätzlich zum Lichtschußsimulator) beeinträchtigt
aufgrund des Gewichts und der Abmessungen zudem die Realitätsnähe. Eine Darstellung des Einschlages der
Artilleriegranaten im freien Übungsgelände ist nicht vorgesehen. Eine Einstellung der Gefechtsteilnehmer
auf das indirekte Feuer ist also nur begrenzt möglich.

Zur Nachbildung der akustischen pyrotechnischen Wirkung des Feuerkampfes ist bekannt, die Gefechts-
einheiten (hier: militärische Geräte wie Panzer, Schützenpanzer, Panzerabwehrhubschrauber, Raketenjagd-
panzer, Panzerabwehrraketen aber auch Infanteristen) neben den Lichtschußsimulatoren mindestens teilweise
mit pyrotechnischen Darstellungsgeschützen zu versehen. Diese werden einerseits im Falle eines eigenen Schusses
(z. B. der Panzerwaffe) zur Schußdarstellung und im Falle eines simulierten erlittenen Treffers zur Darstellung
der Vernichtung verwendet und also vom jeweiligen Lichtschußsimulator gesteuert. Die akustische und py-
rotechnische Wirkung einer einschlagenden Artillerie-
granate im freien Gelände kann bisher nicht simuliert werden. Dadurch ist eine Einstellung der Übungsteil-
nehmer auf die simulierte Bedrohung und damit das Training eines bedrohungsgerechten Verhaltens nicht
ausreichend möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Simulation der Wirkung von Sprengsätzen
auf Gefechtseinheiten durch simulierte Sprengsätze nachzuahmen, deren In-Erscheinung-Treten in großem
Maße eine reale Gefechtsituation nach bildet. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, eine zur Durchführung des
Verfahrens geeignete Einrichtung anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1 und 8 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Wei-

terbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, daß die zu simulierenden Sprengsätze Signaturkörper sind, die
räumlich verteilt auf dem Übungsplatz angeordnet werden und die von einer Leitzentrale selektiv oder unmittel-
bar von der Gefechtseinheit aktivierbar sind. Die selbsttätige Aktivierung kann beispielsweise durch Be-
rührung erfolgen oder Unterschreiten einer kritischen Distanz. Ein Artilleriefeuer kann z. B. durch selektive
oder zufällige Aktivierung mehrerer im Übungsgelände verteilter Signaturkörper durch die Leitzentrale nach-
gebildet werden. Die Signaturkörper können von der Leitzentrale auch bei Annäherung einer Gefechtsein-
heit ausgelöst werden.

Die Verlegung der Signaturkörper im Übungsgelände erfolgt vorzugsweise mit einem Verlegefahrzeug,
wobei jeder Signaturkörper vor oder bei seiner Verlegung mit einem Identifikationsmerkmal versehen wird.
Dieses ist insbesondere ein elektronisches Merkmal, das in dem Signaturkörper gespeichert wird oder das zu-
sammen mit den Verlegekoordinaten des Signaturkörpers an eine Leitzentrale übermittelt wird, in der es
gespeichert wird, so daß der einzelne Signaturkörper selektiv von der Leitzentrale ansprechbar bleibt.

Die Signaturkörper können vorzugsweise mittels eines von der Leitzentrale ausgesandten Funk- oder La-
serlichtsignals selektiv wenigstens dann aktiviert werden, wenn eine Gefechtseinheit sich dem Signaturkörper
nähert. Damit kann eine realistische Nachahmung des Eintretens einer Gefechtseinheit in ein Minenfeld
nachgebildet werden.

Die Koordinatenermittlung der ausgelegten Signaturkörper kann dadurch erfolgen, daß die momentanen
Koordinaten des Verlegefahrzeugs erfaßt werden und zusammen mit dem Identifikationssignal eines Signatur-
körpers in der Leitzentrale gespeichert werden. Es kann aber auch die unmittelbare Raumkoordinate des Signatur-
körpers erfaßt werden. Dies erfolgt vorzugsweise mittels eines von einer ortsfesten Base ausgestrahlten
Laserlichtsignals, das von dem Verlegefahrzeug oder dem Signaturkörper reflektiert wird. Aus der Entfer-
nung und dem Winkel des reflektierten Signals läßt sich die gewünschte Raumkoordinate automatisch ermitteln.

Ein erfindungsgemäßer Signaturkörper ist insbesondere gekennzeichnet durch eine autarke Stromversor-
gung, beispielsweise durch eine Batterie oder einen Akkumulator, einen Funkempfänger und eine Ansteuer-
schaltung sowie durch die Ansteuerschaltung betätigbare eine oder mehrere pyrotechnische Sätze, sowie einen
Lasercodesender mit einer Laserdiode. Dadurch wird es möglich, die pyrotechnischen Sätze durch Funksignale
auszulösen, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß jeder Signaturkörper mehrere pyrotechnische Sätze ent-
hält, die selektiv ansteuerbar sind. Dadurch können die Wirkung unterschiedlicher Unterstützungswaffen oder
Minen simuliert werden. Um die Signaturkörper mehrfach verwenden zu können, kann vorgesehen sein, die
pyrotechnischen Sätze nachladbar auszugestalten.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Signaturkörper liegt auch darin, daß mittels Funksignals von der Leitzentrale gesteuert von einer im Signaturkörper enthaltenden
Laserdiode ein Laserlichtstrahl ausgestrahlt werden kann, der von Lichtschußsimulatoren der in der
Nähe der Signatureinheit befindlichen Gefechtseinheiten erfaßbar ist. Damit kann an der Gefechtseinheit ein
akustisches oder optisches Signal ausgelöst werden, beispielsweise auch eine Deaktivierung der Gefechtsein-

heit.

Diese Einrichtung kann auch dazu verwendet werden, daß der Signaturkörper Zustandsdaten aussendet, um einer Wartungseinheit übermitteln zu können, ob und welche pyrotechnischen Sätze gezündet wurden, ob ein Defekt vorliegt, oder z. B. auch Informationen über den Ladezustand der eingesetzten Batterien.

Durch die Maßnahmen der Erfindung kann im Übungsgelände die akustische und pyrotechnische Wirkung von Unterstützungswaffen mit besonderer Realitätsnähe nachgebildet werden. Die Gefechtseinheiten, die an einem mit Lichtschußsimulatoren simulierten Gefecht teilnehmen, können sich hierdurch auch auf simulierte Unterstützungswaffen einstellen. Insbesondere kann auch die simulierte Wirkung eines Unterstützungsfeuers auf mit Lichtschußsimulatoren ausgerüstete Infanteristen berücksichtigt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipansicht eines Übungsgeländes, und
Fig. 2 einen Signaturkörper.

Die in Fig. 1 dargestellte Prinzipskizze zeigt ein Übungsgelände 5, auf dem ein Verlegefahrzeug 2 Signaturkörper 1 verlegt. Im Gelände verteilt sind zwei lichtoptische Baken 3 angeordnet, die Laserstrahlen 4 in das Übungsgelände senden. Die Laserstrahlen werden in diesem Fall vom Verlegefahrzeug reflektiert, so daß aus dem Winkel und der Entfernung, die z. B. bei einer Laufzeitmessung festgestellt werden kann, die momentanen Raumkoordinaten des Verlegefahrzeugs ermittelt werden können. Da jeder Signaturkörper mit einem Identifikationscode versehen wird, der beispielsweise während der Verlegung von Verlegefahrzeug dem Signaturkörper elektronisch beigegeben werden kann, kann dieser Identifikationscode zusammen mit den Raumkoordinaten des entsprechenden Signaturkörpers in der Leitzentrale gespeichert werden. Damit wird es während des Gefechts möglich, die Signaturkörper einzeln anzusprechen und so selektiv eine gesteuerte Zündung der pyrotechnischen Sätze zu erwirken.

Fig. 2 zeigt das Prinzip eines verwendbaren Signaturkörpers. Der Signaturkörper 8 enthält mehrere pyrotechnische Sätze 6, die selektiv ansteuerbar sind. Ferner enthält der Signaturkörper einen Lasercodesender 7, mit dessen Hilfe entweder Signale an nahekommende Gefechtseinheiten oder Zustandsdaten an eine Wartungseinheit übertragen werden können.

Der mechanische Aufbau der Signaturkörper kann so gestaltet werden, daß ein Überfahren durch Gefechtsfahrzeuge dem Signaturkörper nicht zerstört. Die pyrotechnischen Sätze sind so anzulegen, daß eine Gefährdung der Übungsteilnehmer auch dann ausgeschlossen ist, wenn ein pyrotechnischer Satz in unmittelbarer Nähe einer Gefechtseinheit gezündet wird.

Zur Feststellung der Raumkoordinaten bereits ausgelegter Signaturkörper können diese jeweils einen Kranz von Retroreflektoren aufweisen, die so angeordnet sind, daß die Reflektoren in jeder Position im Übungsgelände von der laseroptischen Bake erfaßt werden können.

In einem Übungsgelände werden so viele Signaturkörper verlegt, daß eine überzeugende Effektsimulation möglich ist. Z. B. wird je 1000 m² ein Signaturkörper verlegt.

Die Ansteuerung der Signaturkörper von der Leitzentrale erfolgt vorzugsweise per Funk. Aufgrund der Codierung jedes einzelnen Signaturkörpers kann eine Einzel-Ansteuerung erfolgen. Es kann auch vorgesehen sein, daß eine statistische Anzahl von Signaturkörpern

gleichzeitig gezündet wird, um Artilleriefeuer nachzubilden.

Die Steuerungselektronik des Leitstandes kann auch mit Schnittstellen versehen sein, die die Einspielung realer Artillerieübungen, die an einem anderen Standort durchgeführt wurden, in die Gefechtsübung ermöglichen.

Bezugszeichenliste

- 1 Signaturkörper
- 2 Verlegefahrzeug
- 3 lichtoptische Bake
- 4 Laserstrahl
- 5 Übungsgelände
- 6 pyrotechnische Sätze
- 7 Lasercodesender

Patentansprüche

1. Verfahren zur Simulation der Wirkung von Sprengsätzen, wie Artillerie, Mörser, Minen usw. auf Gefechtseinheiten, die sich auf einem räumlich begrenzten Übungsplatz befinden, wobei der Übungsplatz mit einer Vielzahl von zu simulierenden Sprengsätzen bestückt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die zu simulierenden Sprengsätze Signaturkörper sind, die räumlich verteilt auf dem Übungsplatz angeordnet werden und die vorzugsweise bei Annäherung einer Gefechtseinheit von einer Leitzentrale selektiv oder unmittelbar von der Gefechtseinheit aktivierbar sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Signaturkörper (1) vor oder bei seiner Verlegung auf einem Übungsplatz (5) mit einem insbesondere elektronischen Identifikationsmerkmal versehen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Signaturkörper (1) mittels eines von einer Leitzentrale ausgesandten Funk- oder Laserlichtsignals wenigstens dann selektiv aktivierbar ist, wenn eine Gefechtseinheit sich dem Signaturkörper (1) nähert.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verlegung der Signaturkörper (1) ihre Raumkoordinaten festgestellt und zusammen mit den Identifikationsmerkmalen auf einer Datenverarbeitungseinheit gespeichert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Koordinatenermittlung mittels einer Laserlicht aussendenden ortsfesten Quelle (3) erfolgt, bei der der Laserstrahl von einem Reflektor des Signaturkörpers (1) reflektiert wird und die Koordinaten des Signaturkörpers (1) aus Entfernung und Winkel des Signaturkörpers bei seiner Verlegung in Bezug auf die ortsfeste Bake ermittelt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Raumkoordinaten der Signaturkörper aus der Ermittlung der momentanen Koordinaten des Verlegefahrzeugs (2) während der Auslegung eines Signaturkörpers abgeleitet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Koordinatenermittlung mittels einer Laserlicht aussendenden ortsfesten Quelle erfolgt, bei der der Laserstrahl von einem Reflektor des Verlegefahrzeugs reflektiert und die momen-

tanen Koordinaten des Verlegefahrzeuges aus momentaner Entfernung und momentanem Winkel des Verlegefahrzeuges abgeleitet werden.

8. Einrichtung zur Simulation der Wirkung von Sprengsätzen auf Gefechtsseinheiten zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 – 7, dadurch gekennzeichnet, daß die in einem örtlich begrenzten Übungsgelände (5) ausgelegten Signaturkörper (1) mit einer autarken Stromversorgung, einem Funkempfänger mit einer Ansteuerschaltung sowie durch die Ansteuerschaltung betätigbare ein oder mehrere pyrotechnische Sätze (6) aufweisen.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Signaturkörper ferner äußere Laserreflektoren aufweisen, um mittels eines Laserstrahlscans von einer ortsfesten Quelle die Ortskoordinaten der Signaturkörper feststellen zu können.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine ortsfeste Laserlicht aussendende Bake (3) vorgesehen ist, die so auf dem Übungsplatz aufgestellt ist, daß der von der Bake (3) ausgesandte Laserstrahl im wesentlichen jeden Ort des Übungsplatzes abtasten kann, und daß die Bake in kontinuierlicher Folge Laserlicht in alle Raumsegmente des Übungsplatzes abstrahlt, wobei von Signaturkörpern (1) oder Verlegefahrzeugen reflektierte Signale winkel- und entfernungsmaßig in Bezug auf den Ort der Bake (3) erfaßbar sind.

11. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Signaturkörper mit einem vorgebbaren elektronischen Identifikationscode versehen ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Identifikationscode während der Verlegung des Signaturkörpers zusammen mit seinen Raumkoordinaten auf einer Datenverarbeitungseinheit speicherbar ist.

13. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die pyrotechnischen Sätze der Signaturkörper nachladbar sind.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein Signaturkörper selektiv ansteuerbare in der Wirkung unterschiedliche pyrotechnische Sätze enthält.

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8–14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Signaturkörper einen per Funkbefehl ansteuerbaren Lasersignalsender aufweist zur Übermittlung von Lasersignalen an momentan in einem definierten Umkreis befindliche Gefechtsseinheiten.

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8–14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Signaturkörper einen Lasersignalsender aufweist zur Übermittlung seiner momentanen Zustandsdaten an eine Wartungseinheit.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

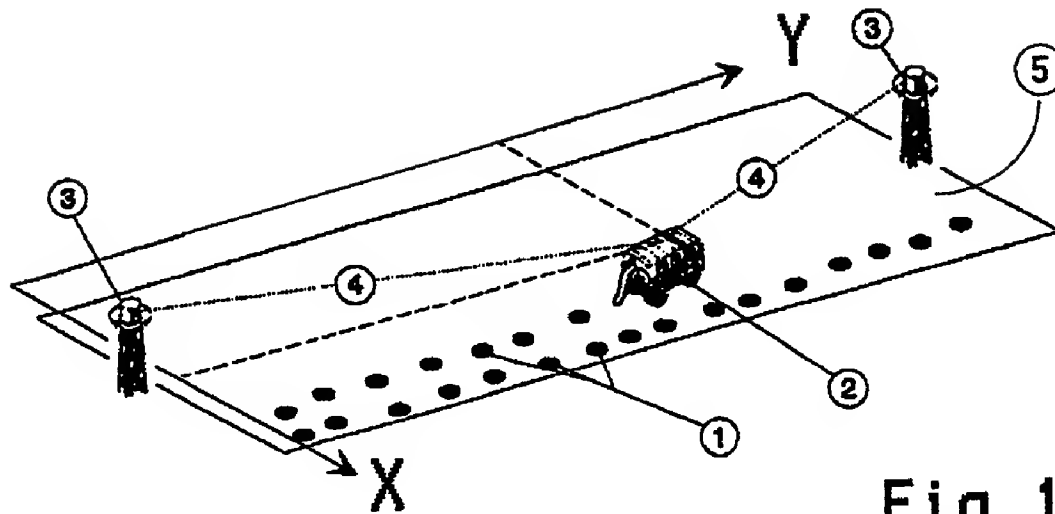


Fig. 1

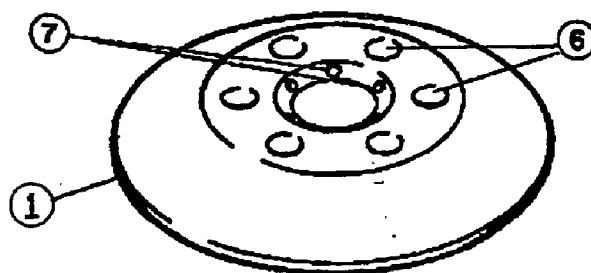


Fig. 2